EMERSON
Industrial Automation

Installation et maintenance

LSRPM - PLSRPM

Moteurs synchrones à aimants permanents

Référence : 4155 fr - 2015.07 / g

Leroy-Somer

LSRPM - PLSRPM

Moteurs synchrones à aimants permanents

AVERTISSEMENT GÉNÉRAL

Au cours du document des sigles ⚠ ⚠ ⊘ apparaîtront chaque fois que des précautions particulières importantes devront être prises pendant l'installation, l'usage, la maintenance et l'entretien des moteurs.

L'installation des moteurs électriques doit impérativement être réalisée par du personnel qualifié, compétent et habilité.

La sécurité des personnes, des animaux et des biens, en application des exigences essentielles des Directives CEE, doit être assurée lors de l'incorporation des moteurs dans les machines.

Une attention toute particulière doit être portée aux liaisons équipotentielles de masse et à la mise à la terre.

L'intervention sur un produit à l'arrêt doit s'accompagner des précautions préalables :

- **absence de tension réseau ou de tensions résiduelles**
- **examen attentif des causes de l'arrêt (blocage de la ligne d'arbre - coupure de phase - coupure par protection thermique - défaut de lubrification...)**

⚠ **Même non alimenté, un moteur synchrone à aimants en rotation présente une tension à ses bornes.**

En conséquence, bien s'assurer que le moteur ne soit plus en rotation avant toute intervention.

⚠ ⊘ **Seulement dans le cas du démontage du moteur à aimants permanents**

L'assemblage ou la maintenance du rotor ne doivent pas être réalisés par des personnes ayant des stimulateurs cardiaques, ou d'autre dispositifs électroniques implantés médicalement.
Le rotor du moteur contient un champ magnétique puissant. Lorsque le rotor est séparé du moteur, son champ peut affecter des stimulateurs cardiaques ou dérégler les dispositifs digitaux comme des montres, des téléphones portables, etc.

LSRPM - PLSRPM

Moteurs synchrones à aimants permanents

Cher client ,

Vous venez de prendre possession d'un moteur Leroy-Somer.

Ce moteur bénéficie de l'expérience d'un des plus grands constructeurs mondiaux, utilisant des technologies de pointe – automation, matériaux sélectionnés, contrôle qualité rigoureux – qui ont permis aux Organismes de Certification d'attribuer à nos usines moteurs la certification internationale ***ISO 9001, Édition 2008 par le DNV****. De même notre approche environnementale a permis l'obtention de la certification* ***ISO 14001 : 2004****.*

Les produits pour des applications particulières ou destinés à fonctionner dans des environnements spécifiques, sont également homologués ou certifiés par des organismes : CETIM, LCIE, DNV, ISSEP, INERIS, CTICM, UL, BSRIA, TUV, CCC, GOST, qui vérifient leurs performances techniques par rapport aux différentes normes ou recommandations.

Nous vous remercions de votre choix et souhaitons attirer votre attention sur le contenu de cette notice.

Le respect de quelques règles essentielles vous assurera un fonctionnement sans problème pendant de longues années.

Moteurs Leroy-Somer

Conformité CE

EMERSON. Industrial Automation — DIRECTION TECHNIQUE

POC4 - TRAITEMENT DES MODIFICATIONS & EVOLUTIONS

Déclaration CE de conformité et d'incorporation des gammes LSRPM, PLSRPM et GLSRPM

Classement/Tri : 047010

Révision: A
Date: 09/06/15

Page : 1 / 2

Annule et remplace/Cancels and replaces: Révision - du/from -

MRF 9660 | R C | 1 D

DÉCLARATION CE DE CONFORMITÉ ET D'INCORPORATION

Nous, **MOTEURS LEROY-SOMER,** boulevard Marcellin Leroy 16015 ANGOULEME cedex, France

déclarons, sous notre seule responsabilité, que les produits :

Moteurs Synchrones des séries **LSRPM, PLSRPM, GLSRPM**

sont conformes :

- Aux normes européennes et internationales : **CEI-EN 60034-1,-5,-6,-7,-8,-9,-14,-31,-2-1,-2-3 / CEI-EN 60072-1 / CEI-EN 60529**
- Aux directives européennes suivantes :
  - Directive Basse Tension **2006/95/CE**

Cette conformité permet l'utilisation de ces gammes de produits dans une machine soumise à l'application de la Directive Machines 2006/42/CE, sous réserve que leur intégration ou leur incorporation ou/et leur assemblage soit effectuée(s) conformément entre autres aux règles de la norme EN 60204-1 « Equipement Électrique des Machines » et à la Directive Compatibilité Électromagnétique 2004/108/CE.

Les produits définis ci-dessus ne pourront être mis en service avant que la machine dans laquelle ils sont incorporés n'ait été déclarée conforme aux Directives qui lui sont applicables.

L'installateur de ces matériels doit respecter les réglements, les décrets, les arrêtés, les lois, les directives, les circulaires d'applications, les normes, les règles de l'art et tout autre document concernant leur lieu d'installation. Le non-respect de ceux-ci en saurait engager la responsabilité de MOTEURS LEROY-SOMER.

Nota : Lorsque les moteurs sont alimentés par des convertisseurs électroniques séparés, adaptés et/ou associés à des dispositifs électroniques de commande ou de contrôle, ils doivent être installés par un professionnel qui en endosse responsabilité du respect des règles de la compatibilité électromagnétique du pays où le produit est installé.

Angoulême, le 29 Juin 2015

Visa de la direction technique :

M.MCCLELLAND

Leroy-Somer — Consulter le système de gestion documentaire afin de vérifier la dernière version de ce document / For the latest version of this document, please access the document management system

NOTE :

Leroy-Somer se réserve le droit de modifier les caractéristiques de ses produits à tout moment pour y apporter les derniers développements technologiques. Les informations contenues dans ce document sont donc susceptibles de changer sans avis préalable.

Copyright 2003 : Moteurs Leroy-Somer

Ce document est la propriété de Moteurs Leroy-Somer. Il ne peut être reproduit sous quelque forme que ce soit sans notre autorisation préalable. Marques, modèles et brevets déposés.

LSRPM - PLSRPM
Moteurs synchrones à aimants permanents

SOMMAIRE

1 - RÉCEPTION 5
1.1 - Identification 5
1.2 - Stockage 6

2 - POSITION DES ANNEAUX DE LEVAGE 6

3 - RECOMMANDATIONS DE MONTAGE ET DE MISE EN SERVICE 7
3.1 - Vérification de l'isolement 7
3.2 - Emplacement - ventilation 8
3.3 - Accouplement 10
3.4 - Protections des moteurs 12
3.5 - Raccordements 14

4 - MISE EN SERVICE MOTOVARIATEUR 21

5 - MAINTENANCE COURANTE 21
5.1 - Contrôle 21
5.2 - Roulements et graissage 22
5.3 - Maintenance des paliers 22

6 - MAINTENANCE PRÉVENTIVE 23

7 - GUIDE DE DÉPANNAGE 24

8 - PIÈCES DE RECHANGE 25

LSRPM - PLSRPM

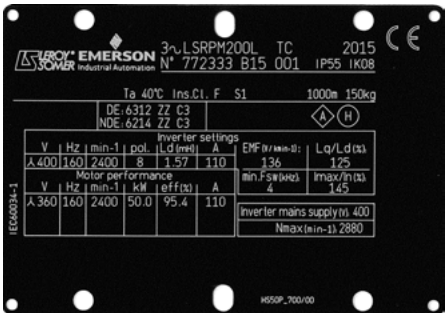
Moteurs synchrones à aimants permanents

1 - RÉCEPTION

À la réception de votre moteur, vérifiez qu'il n'a subi aucun dommage au cours du transport.
S'il y a des traces de choc évident, émettre des réserves au niveau du transporteur (les assurances de transport peuvent être amenées à intervenir) et après un contrôle visuel faire tourner le moteur pour déceler une éventuelle anomalie.

1.1 - Identification

S'assurer de la conformité entre la plaque signalétique et les spécifications contractuelles dès réception du moteur.



Définition des symboles des plaques signalétiques :

CE **Repère légal de la conformité du matériel aux exigences des Directives Européennes.**

3 ~ : Moteur triphasé alternatif
LSRPM : Série
200 : Hauteur d'axe
L : Désignation du carter et indice constructeur
TC : Repère d'imprégnation

Moteur

772333 : Numéro série moteur
B : Mois de production
15 : Année de production
001 : N° d'ordre dans la série
IP55 IK08 : Indices de protection
Ins. cl. F : Classe d'isolation F
Ta 40°C : Température d'ambiance contractuelle de fonctionnement
S : Service
% : Facteur de marche
1000m : Altitude maximum sans déclassement
kg : Masse

RI : Roulement isolé
DE : Drive end
Roulement côté entraînement
NDE : Non drive end
Roulements côté opposé à l'entraînement
12 g : Quantité de graisse à chaque relubrification
2200 h : Périodicité de relubrification (en heures) pour la température ambiante (Ta)
QUIET BQ 72-72 : Type de graisse

Ⓐ : Niveau de vibration

Ⓗ : Mode d'équilibrage

Inverter settings : Paramétrage à entrer dans le variateur

EMF (v / kmin^{-1}) : Force électromotrice
Lq/Ld % : Rapport de saillance
min.Fsw (kHz) : Fréquence de découpage minimale
Imax/In % : Rapport du courant maximum / Courant nominal
V : Tension
Hz : Fréquence d'alimentation
min^{-1} : Nombre de tours par minute
pol. : Polarité
Ld (mH) : Inductance transitoire
A : Intensité nominale

Motor performance : Caractéristiques moteur

V : Tension
Hz : Fréquence d'alimentation
min^{-1} : Nombre de tours par minute
kW : Puissance nominale
Eff % : Rendement
A : Intensité nominale

Inverter mains supply (v) : Tension du réseau d'alimentation du variateur
Nmax (min^{-1}) : Vitesse maximum

LSRPM - PLSRPM

Moteurs synchrones à aimants permanents

1.2 - Stockage

En attendant la mise en service, les moteurs doivent être entreposés :
- à l'abri de l'humidité : en effet pour des degrés hygrométriques supérieurs à 90 % l'isolement de la machine peut chuter très rapidement pour devenir pratiquement nul au voisinage de 100 % ; surveiller l'état de la protection antirouille des parties non peintes.
Pour un stockage prolongé supérieur à 3 mois, enfermer la machine dans une enveloppe imperméable scellée (plastique thermosoudable par exemple) avec sachets déshydrateurs à l'intérieur correspondants au volume et au degré d'humidité du lieu :
- à l'abri des variations de température importantes et fréquentes pour éviter toute condensation ; pendant la durée du stockage, seuls les bouchons d'évacuation doivent être retirés pour éliminer l'eau de condensation (placés au point bas suivant la position de fonctionnement).
Ce local doit être sec, à l'abri des intempéries, du froid (température comprise entre – 15 °C et + 80 °C), exempt de vibrations, de poussière et de gaz corrosifs.
- en cas de vibrations environnantes, s'efforcer de diminuer l'effet de ces vibrations en plaçant le moteur sur un support amortissant (plaque de caoutchouc ou autre).
Tourner le rotor d'une fraction de tour tous les 15 jours pour éviter le marquage des bagues de roulement.
- ne pas supprimer le dispositif de blocage du rotor (cas des roulements à rouleaux).
Même si le stockage a été effectué dans de bonnes conditions, certaines vérifications s'imposent avant mise en route :

Graissage
Roulements non regraissables
Stockage maximal : 3 ans. Après ce délai remplacer les roulements.

Roulements regraissables

Durée de stockage	Graisse grade 2	Graisse grade 3	
	inférieure à 6 mois	inférieure à 1 an	Le moteur peut être mis en service sans regraissage
	supérieure à 6 mois inférieure à 1 an	supérieure à 1 an inférieure à 2 ans	Procéder à un regraissage avant la mise en service selon le § 5.2
	supérieure à 1 an inférieure à 5 ans	supérieure à 2 ans inférieure à 5 ans	Démonter le roulement - Le nettoyer - Renouveler la graisse en totalité
	supérieure à 5 ans	supérieure à 5 ans	Changer le roulement - Le regraisser complètement

Graisses utilisées par LEROY-SOMER : se reporter à la plaque signalétique

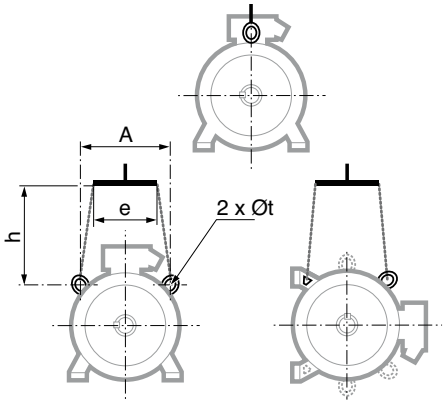
2 - POSITION DES ANNEAUX DE LEVAGE

⚠ Position des anneaux de levage pour levage du moteur seul (non accouplé à la machine).

Le Code du Travail spécifie qu'au delà de 25 kg, toute charge doit être équipée d'organes de levage facilitant sa manutention.
Nous précisons ci-dessous la position des anneaux de levage et les dimensions minimum des barres d'élinguage afin de vous aider à préparer la manutention des moteurs. Sans ces précautions, il existe un risque de déformer ou de casser par écrasement certains équipements tels que boîte à bornes, capot et tôle parapluie.

⚠ Des moteurs destinés à être utilisés en position verticale peuvent être livrés sur palette en position horizontale. Lors du basculement du moteur, l'arbre ne doit en aucun cas toucher le sol sous peine de destruction des roulements ; d'autre part, des précautions supplémentaires et adaptées doivent être prises, car les anneaux de levage intégrés sur le moteur ne sont pas conçus pour assurer le basculement du moteur.

• Position horizontale

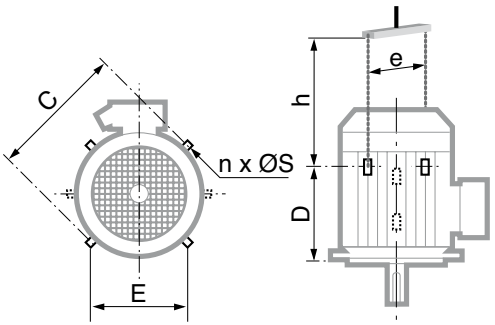


Type	Position horizontale (mm)			
	A	e mini	h mini	Øt
100 L	165	165	150	9
132 M	200	180	150	14
160 MP/LR	200	180	110	14
200 L/L1/L2	270	260	150	14
200 LU/LU2	270	260	150	14
225 ST1/ST2/MR1/SR2	270	260	150	14
225 SG	360	380	200	30
250 MY	270	260	150	14
250 SE/SE1/ME/ME1	400	400	500	30
280SC/SC1/SD/SD1/SCM/MD	400	400	500	30
280 MK	360	380	500	17
315 SN	400	400	500	30
315 SP1/MP1/MR1	360	380	500	17
315 LD1	385	380	500	30

LSRPM - PLSRPM

Moteurs synchrones à aimants permanents

• Position verticale



Vue de dessus — Vue de côté

Type	Position verticale (mm)						
	C	E	D	n**	ØS	e mini *	h mini
200 L/L1/L2	410	300	295	2	14	410	450
200 LU/LU2	410	300	295	2	14	410	450
225 ST1/ST2/ MR1/SR2	480	360	405	4	30	540	350
225 SG	480	360	405	4	30	500	500
250 MY	480	360	405	4	30	590	550
250 SE/SE1/ ME/ME1	480	360	405	4	30	500	500
280SC/SC1/ SD/SD1/SCM/ MD	480	360	405	4	30	500	500
280 MK	630	-	570	2	30	630	550
315 SN	480	360	405	4	30	500	500
315 SP1/MP1/ MR1	630	-	570	2	30	630	550

** Si le moteur est équipé d'une tôle parapluie, prévoir 50 à 100 mm de plus afin d'en éviter l'écrasement lors du balancement de la charge.*
*** si n = 2, les anneaux de levage forment un angle de 90° par rapport à l'axe de la boîte à bornes. Si n = 4, cet angle devient 45°.*

3- RECOMMANDATIONS DE MONTAGE ET DE MISE EN SERVICE

Dans tous les cas, il faut s'assurer de la compatibilité du moteur vis-à-vis de son environnement, avant son installation et aussi pendant sa durée d'utilisation.

Les moteurs électriques sont des produits industriels. A ce titre, leur installation doit être réalisée par du personnel qualifié, compétent et habilité. La sécurité des personnes, des animaux et des biens doit être assurée lors de l'incorporation des moteurs dans les machines (se référer aux normes en vigueur).

3.1 - Vérification de l'isolement

Avant la mise en fonctionnement du moteur, il est recommandé de vérifier l'isolement entre phases et masse.

Cette vérification est indispensable si le moteur a été stocké pendant plus de 6 mois ou s'il a séjourné dans une atmosphère humide.
Cette mesure s'effectue avec un mégohmmètre sous 500 V continu (attention de ne pas utiliser un système à magnéto). Il est préférable d'effectuer un premier essai sous 30 ou 50 volts et si l'isolement est supérieur à 1 mégohm effectuer une deuxième mesure sous 500 volts continu pendant 60 secondes, entre le bobinage et la masse (prendre n'importe quelle borne du moteur). La valeur d'isolement doit être au minimum de 10 mégohms à froid.
Dans le cas où cette valeur ne serait pas atteinte, ou d'une manière systématique si le moteur a pu être soumis à des aspersions d'eau, des embruns, à un séjour prolongé dans un endroit à forte hygrométrie ou s'il est recouvert de condensation, il est recommandé de sécher le moteur en utilisant les résistances de réchauffage optionnelles si le moteur en est équipé (cf. §3.4.3) ou suivre les méthodes décrites ci-après.

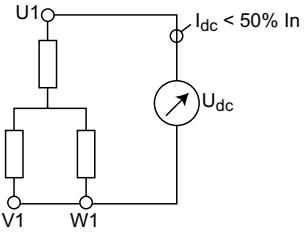
Ne pas appliquer le mégohmmètre aux bornes des sondes thermiques sous peine de les détériorer.

Séchage par chauffage externe
- Placer le moteur dans un four à 70°C pendant au moins 24 heures jusqu'à l'obtention de l'isolement correct (100 MW).
- Faire attention d'augmenter graduellement la température pour évacuer la condensation.
- Après séchage à température ambiante pendant la phase de refroidissement, faire des contrôles réguliers de la valeur d'isolement qui aura tout d'abord tendance à baisser puis augmenter.

LSRPM - PLSRPM

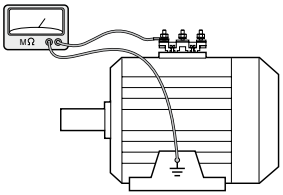
Moteurs synchrones à aimants permanents

Séchage par chauffage interne
Connexion des bobinages pour le séchage par réchauffage interne



- Connecter les bobinages de moteurs V1 et W1 en parallèle par rapport à U1.
- Relever la résistance entre U1 et V1/W1.
- Les alimenter avec un courant continu à faible tension (pour obtenir 10% du courant nominal calculé avec les résistances du bobinage), augmenter la tension jusqu'à ce que le courant atteigne 50% du courant nominal.
- Alimenter pendant 4 heures, la température du moteur doit légèrement augmenter.

- NB : Il convient de contrôler le courant continu avec un ampèremètre à shunt. Ce courant ne doit pas dépasser 60 % du courant nominal. Il est recommandé de mettre un thermomètre sur la carcasse du moteur :
si la température dépasse 70 °C, réduire les tensions ou courants indiqués de 5 % de la valeur primitive pour 10° d'écart. Pendant le séchage toutes les ouvertures du moteur doivent être dégagées (boîte à bornes, trous de purge).



Attention : L'essai diélectrique ayant été fait en usine avant expédition, s'il devait être reproduit, il sera réalisé à la tension : 0,8 x (2U + 1 000V). S'assurer que l'effet capacitif dû à l'essai diélectrique est annulé avant de faire le raccordement en reliant les bornes à la masse.

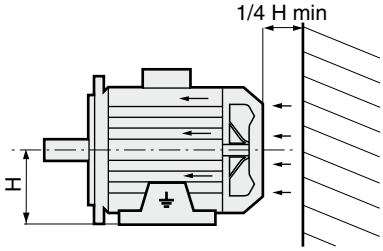
La solution de réchauffage par alimentation en courant alternatif est à proscrire.

3.2 - Emplacement - ventilation

Le moteur sera installé dans un endroit aéré, l'entrée et la sortie d'air étant suffisamment dégagées.
L'obturation même accidentelle (colmatage) du circuit de ventilation est préjudiciable au bon fonctionnement du moteur. Dans le cas des moteurs ouverts, ne pas obstruer l'entrée d'air par un cache-accouplement, prévoir une tôle ajourée.
Il est nécessaire également de vérifier qu'il n'y a pas recyclage de l'air chaud ; s'il en était autrement, pour éviter un échauffement anormal du moteur, il faut prévoir des canalisations d'amenée d'air frais et de sortie d'air chaud.
Dans ce cas et si la circulation de l'air n'est pas assurée par une ventilation auxiliaire, il faut prévoir les dimensions des canalisations pour que les pertes de charge y soient négligeables vis à vis de celles du moteur.

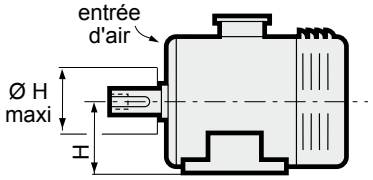
3.2.1 - Moteurs fermés

Nos moteurs sont refroidis selon le mode IC 411 (norme CEI 34-6) c'est à dire « machine refroidie par sa surface, en utilisant le fluide ambiant (air) circulant le long de la machine ».
Le refroidissement est réalisé par un ventilateur à l'arrière du moteur ; l'air est aspiré à travers la grille d'un capot de ventilation (assurant la protection contre les risques de contact direct avec le ventilateur suivant norme CEI 34-5) et soufflé le long des ailettes de la carcasse pour assurer l'équilibre thermique du moteur quelque soit le sens de rotation.



3.2.2 - Moteurs ouverts

Nos moteurs sont refroidis selon le mode IC 01 (norme CEI 34-6) c'est à dire «machine refroidie, en utilisant le fluide ambiant (air) circulant à l'intérieur de la machine».
Le refroidissement est réalisé par un ventilateur à l'arrière du moteur ; l'air est aspiré à l'avant du moteur et soufflé au travers du capot pour assurer l'équilibre thermique du moteur quelque soit le sens de rotation.



LSRPM - PLSRPM

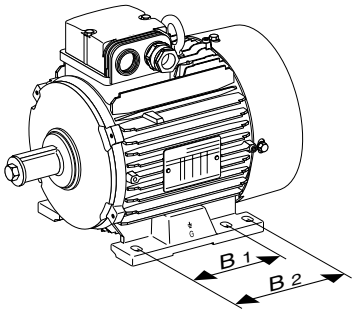
Moteurs synchrones à aimants permanents

3.2.3 - Mise en place

Le moteur sera monté, dans la position prévue à la commande, sur une assise suffisamment rigide pour éviter les déformations et les vibrations.

Lorsque les pattes du moteur sont pourvues de six trous de fixation, il est préférable d'utiliser ceux qui correspondent aux cotes normalisées de la puissance (se référer au catalogue technique des moteurs) ou à défaut à ceux correspondant à B2.

Prévoir un accès aisé à la boîte à bornes, aux bouchons d'évacuation des condensats et selon le cas aux graisseurs.



Utiliser des appareils de levage compatibles avec la masse du moteur (indiquée sur la plaque signalétique).

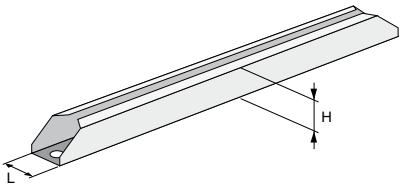
⚠ **Lorsque le moteur est pourvu d'anneaux de levage, ils sont prévus pour soulever le moteur seulement et ils ne doivent pas être utilisés pour soulever l'ensemble de la machine après fixation du moteur sur celle-ci.**

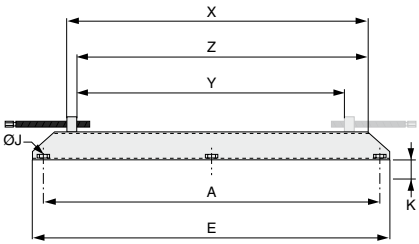
Nota 1 : Dans le cas d'une installation avec moteur suspendu, il est impératif de prévoir une protection en cas de rupture de fixation.

Nota 2 : Ne jamais monter sur le moteur.

3.2.4 - Option glissières normalisées (conformes à la norme NFC 51-105)

Ces glissières en acier sont fournies avec les vis de tension, les 4 boulons et écrous de fixation du moteur sur les glissières, mais sans les boulons de scellement des glissières.



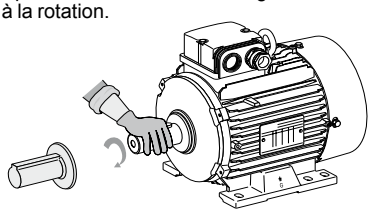


Hauteur d'axe moteur	Type glissière	Encombrement									Masse paire glissières (kg)
		A	E	H	K	L	X	Y	Z	Ø J	
90	G 90/8 PM	355	395	40	2.5	50	324	264	294	13	3
100 et 132	G 132/10 PM	420	530	49,5	7	60	442	368	405	15	6
160	G 180/12 PM	630	686	60,5	7	75	575	475	525	19	11
200 et 225	G 225/16 PF	800	864	75	28,5	90	-	623	698	24	16
250 et 280	G 280/20 PF	1000	1072	100	35	112	-	764	864	30	36
315	G 355/24 PF	1250	1330	125	36	130	-	946	1064	30	60

LSRPM - PLSRPM
Moteurs synchrones à aimants permanents

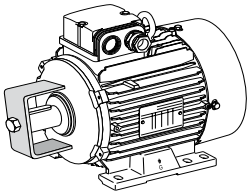
3.3 - Accouplement

Préparation
Faire tourner le moteur avant accouplement afin de déceler une éventuelle avarie due aux manipulations.
Enlever l'éventuelle protection du bout d'arbre.
Remarque : les aimants du rotor engendrent une résistance à la rotation.



Evacuer l'eau qui a pu se condenser par effet de rosée à l'intérieur du moteur en retirant les bouchons qui obturent les trous d'évacuation.

Dispositif de blocage du rotor
Pour les moteurs réalisés sur demande avec roulements à rouleaux, supprimer le dispositif de blocage du rotor.
Dans les cas exceptionnels où le moteur devrait être déplacé après le montage de l'organe d'accouplement, il est nécessaire de procéder à une nouvelle immobilisation du rotor.



Équilibrage
Les machines tournantes sont équilibrées selon la norme ISO 8821 :
- demi clavette lorsque le bout d'arbre est marqué H,
- sans clavette lorsque le bout d'arbre est marqué N,
- clavette entière lorsque le bout d'arbre est marqué F.

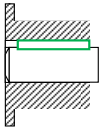
donc tout élément d'accouplement (poulie, manchon, bague etc.) doit être équilibré en conséquence. Pour connaître l'équilibrage moteur, se reporter à sa plaque signalétique.

Les moteurs sont équilibrés ½ clavette en standard sauf indication contraire. Par conséquent, il faut adapter l'équilibrage de l'accouplement à l'équilibrage du moteur, et adapter l'accouplement à la longueur de la clavette ou usiner les parties visibles, débordantes de la clavette. Il est possible d'utiliser une clavette adaptée.

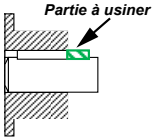
⚠ **Le non-suivi de ces recommandations peut entraîner une usure prématurée des roulements et remettre en cause la garantie légale.**

MONTAGES CONFORMES

Accouplement adapté à la longueur de la clavette

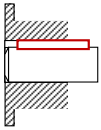


Usinage des parties visibles et débordantes de la clavette



MONTAGE NON CONFORME

Clavette débouchante non usinée.
Accouplement non adapté à la longueur de clavette

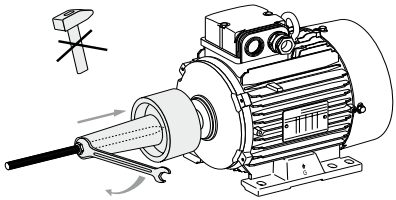


⚠ **En cas de mise en route d'un moteur sans qu'un organe d'accouplement ne soit monté, immobiliser soigneusement la clavette dans son logement.**

Attention au dévirage lorsque le moteur est hors tension. Il est indispensable d'y apporter un remède :
- pompes, installer un clapet anti-retour.
- organes mécaniques, installer un anti-dévireur ou un frein de maintien.
- etc.

Tolérances et ajustements
Les tolérances normalisées sont applicables aux valeurs des caractéristiques mécaniques publiées dans les catalogues. Elles sont en conformité avec les exigences de la norme CEI 72-1.
- Se conformer strictement aux instructions du fournisseur des organes de transmission.
- Éviter les chocs préjudiciables aux roulements.

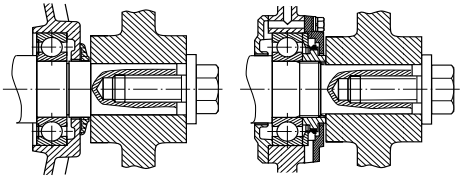
Utiliser un appareil à vis et le trou taraudé du bout d'arbre avec un lubrifiant spécial (graisse molykote par ex.) pour faciliter l'opération de montage de l'accouplement.



Il est indispensable que le moyeu de l'organe de transmission :
- vienne en butée sur l'épaulement de l'arbre ou en son absence, contre la bague de butée métallique formant

LSRPM - PLSRPM
Moteurs synchrones à aimants permanents

chicane et prévue pour bloquer le roulement (ne pas écraser le joint d'étanchéité).
- soit plus long que le bout d'arbre (de 2 à 3 mm) pour permettre le serrage par vis et rondelle ; dans le cas contraire il sera nécessaire d'intercaler une bague entretoise sans couper la clavette (si cette bague est importante il est nécessaire de l'équilibrer).



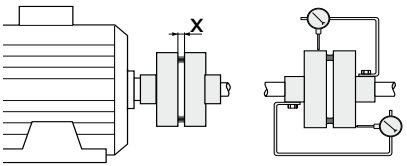
Appui sur épaulement d'arbre

Appui sur bague de butée

Les volants d'inertie ne doivent pas être montés directement sur le bout d'arbre, mais installés entre paliers et accouplés par manchon.

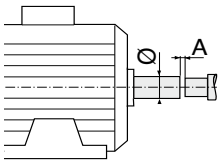
Accouplement direct sur machine
En cas de montage directement sur le bout d'arbre du moteur de l'organe mobile (turbine de pompe ou de ventilateur), veiller à ce que cet organe soit parfaitement équilibré et que l'effort radial et la poussée axiale soient dans les limites indiquées dans le catalogue pour la tenue des roulements.

Accouplement direct par manchon
Le manchon doit être choisi en tenant compte du couple nominal à transmettre et du facteur de sécurité fonction des conditions de démarrage du moteur électrique.
L'alignement des machines doit être réalisé avec soin, de telle sorte que les écarts de concentricité et de parallélisme des deux demi-manchons soient compatibles avec les recommandations du constructeur du manchon.
Les deux demi manchons seront assemblés de façon provisoire pour faciliter leur déplacement relatif.
Régler le parallélisme des deux arbres au moyen d'une jauge. Mesurer en un point de la circonférence l'écartement entre les deux faces de l'accouplement ; par rapport à cette position initiale faire tourner de 90°, 180°, et 270° et mesurer à chaque fois. La différence entre les deux valeurs extrêmes de la cote «x» ne doit pas dépasser 0,05 mm pour les accouplements courants.



Pour parfaire ce réglage et en même temps contrôler la coaxialité des deux arbres, monter 2 comparateurs suivant le schéma et faire tourner lentement les deux arbres.
Les déviations enregistrées par l'un ou l'autre, indiqueront la nécessité de procéder à un réglage axial ou radial si la déviation dépasse 0,05 mm.

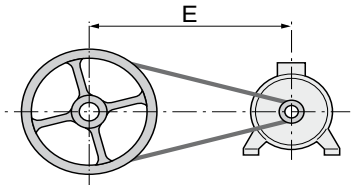
Accouplement direct par manchon rigide
Les deux arbres doivent être alignés afin de respecter les tolérances du constructeur du manchon.
Respecter la distance minimale entre les bouts d'arbre pour tenir compte de la dilatation de l'arbre du moteur et de l'arbre de la charge.



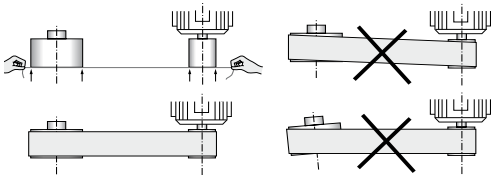
Ø (mm)	A (mm) mini
28 à 55	1
60	1,5
65	1,5
75 à 85	2

Transmission par poulies courroies (jusqu'aux Séries 2400)
Le diamètre des poulies est choisi par l'utilisateur.

Mise en place des courroies
Pour permettre une mise en place correcte des courroies, prévoir une possibilité de réglage de plus ou moins 3 % par rapport à l'entraxe E calculé.
Il ne faut jamais monter les courroies en force.
Pour les courroies crantées positionner les crans dans les rainures des poulies.



Alignement des poulies
Vérifier que l'arbre moteur est bien parallèle à celui de la poulie réceptrice.



⚠ Protéger tous les organes en rotation avant de mettre sous tension.

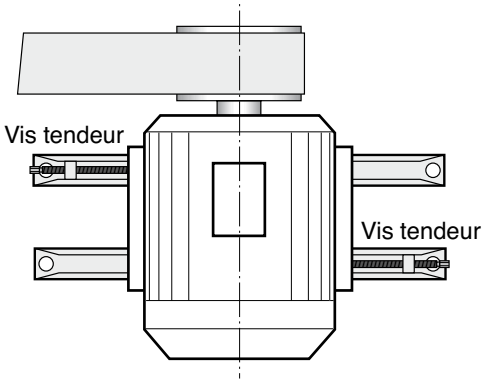
LSRPM - PLSRPM
Moteurs synchrones à aimants permanents

Réglage de la tension des courroies
Le réglage de la tension des courroies doit être effectué très soigneusement en fonction des recommandations du fournisseur de courroies et des calculs réalisés lors de la définition du produit.

Rappel :
- tension trop importante = effort inutile sur les paliers pouvant entraîner une usure prématurée de la pivoterie (palier-roulements) jusqu'à rupture d'arbre.
- tension trop faible = vibrations (usure de la pivoterie).

Entraxe fixe :
mettre un galet tendeur sur le brin mou des courroies :
- galet lisse sur la face externe de la courroie ;
- galet à gorges dans le cas de courroies trapézoïdales sur la face interne des courroies.

Entraxe réglable :
Le moteur est généralement monté sur glissières ce qui permet le réglage optimal de l'alignement des poulies et de la tension des courroies.
Mettre les glissières sur un socle parfaitement horizontal.
Dans le sens longitudinal, la position des glissières est déterminée par la longueur de courroie et dans le sens transversal par la poulie de la machine entraînée.
Bien monter les glissières avec les vis tendeur dans le sens indiqué par la figure (la vis de la glissière côté courroie entre le moteur et la machine entraînée).
Fixer les glissières sur le socle, régler la tension de courroie comme vu précédemment.



3.4 - Protections des moteurs
3.4.1 - Recommandations dues à la vitesse variable
L'utilisation des moteurs synchrones avec une alimentation par variateur de fréquence, oblige à des précautions particulières :
en fonctionnant en service prolongé à basse vitesse, la ventilation perdant beaucoup de son efficacité, il est conseillé de monter une ventilation forcée à débit constant indépendant de la vitesse du moteur.

Attention : bien respecter les tensions d'alimentation variateur plaquées sur le moteur à ± 10 %. Au-delà de ces tolérances, il y a un risque d'échauffement.

3.4.2 - Protection thermique
La protection des moteurs est assurée par le variateur de vitesse, placé entre le sectionneur et le moteur.

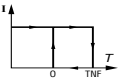
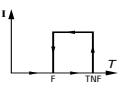
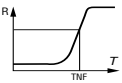
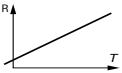
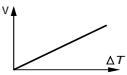
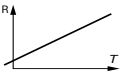
Réglage de la protection thermique
Elle doit être réglée à la valeur de l'intensité relevée sur la plaque signalétique du moteur pour la tension et la fréquence.
Le variateur assure une protection globale du moteur contre les surcharges mécaniques.

Protections thermiques indirectes incorporées
Les moteurs sont équipés en standard de sondes CTP. En option des sondes spécifiques (cf. tableau ci-après) peuvent être montées sur le moteur permettant de suivre l'évolution de la température aux «points chauds » :
- détection de surcharge,
- contrôle du refroidissement,
- surveillance des points caractéristiques pour la maintenance de l'installation.

Il faut souligner qu'en aucun cas, ces sondes ne peuvent être utilisées pour réaliser une régulation directe des cycles d'utilisation des moteurs.
Il est impératif de raccorder les sondes CTP moteur afin de maintenir une protection optimale.

LSRPM - PLSRPM

Moteurs synchrones à aimants permanents

Type	Principe du fonctionnement	Courbe de fonctionnement	Pouvoir de coupure (A)	Protection assurée	Montage Nombre d'appareils*
Protection thermique à ouverture **PTO**	Bilame à chauffage indirect avec contact à ouverture (O)		2.5 A sous 250 V à cos φ 0.4	surveillance globale surcharges lentes	Montage dans circuit de commande 2 ou 3 en série
Protection thermique à fermeture **PTF**	Bilame à chauffage indirect avec contact à fermeture (F)		2.5 A sous 250 V à cos φ 0.4	surveillance globale surcharges lentes	Montage dans circuit de commande 2 ou 3 en parallèle
Thermistance à coefficient de température positif **CTP**	Résistance variable non linéaire à chauffage indirect		0	surveillance globale surcharges rapides	Montage avec relais associé dans circuit de commande 3 en série
Sonde thermique **KT** U	Résistance variable linéaire à chauffage indirect		0	surveillance continue de grande précision des points chauds clés	Montage dans les tableaux de contrôle avec appareil de lecture associé (ou enregistreur) 1/point à surveiller
Thermocouples ***T*** (*T* < 150 °C) Cuivre Constantan **K** (*T* < 1000 °C) Cuivre Cuivre-Nickel	Effet Peltier		0	surveillance continue ponctuelle des points chauds	Montage dans les tableaux de contrôle avec appareil de lecture associé (ou enregistreur) 1/point à surveiller
Sonde thermique au platine **PT 100**	Résistance variable linéaire à chauffage indirect		0	surveillance continue de grande précision des points chauds clés	Montage dans les tableaux de contrôle avec appareil de lecture associé (ou enregistreur) 1/point à surveiller

- TNF : température nominale de fonctionnement.
- Les TNF sont choisies en fonction de l'implantation de la sonde dans le moteur et de la classe d'échauffement.
* Le nombre d'appareils concerne la protection des bobinages.

Alarme et pré-alarme
Tous les équipements de protection peuvent être doublés (avec des TNF différentes) : le premier équipement servant de pré-alarme (signaux lumineux ou sonores, sans coupure des circuits de puissance), le second servant d'alarme (assurant la mise hors tension des circuits de puissance).

Attention : selon le type de protecteur, le moteur peut rester sous tension. Il faudra s'assurer de la coupure du réseau avant toute intervention dans la boîte à bornes ou dans l'armoire.

3.4.3 - Protection contre la condensation : option résistances de réchauffage

Repérage : 1 étiquette rouge
Une résistance en ruban tissé avec de la fibre de verre est fixée sur 1 ou 2 tête(s) de bobines et permet de réchauffer les machines à l'arrêt donc d'éliminer la condensation à l'intérieur des machines.

Alimentation : 230 V monophasé sauf spécifications contraires demandées par le client.

Si lors de l'installation, les bouchons de purge situés au point bas du moteur n'ont pas été retirés, ils doivent être ouverts tous les 6 mois environ.

Attention : s'assurer que les résistances de réchauffage sont hors tension avant toute intervention dans la boîte à bornes ou dans l'armoire.

3.4.4 - Isolation renforcée

Les moteurs standards sont compatibles avec des alimentations caractérisées de la façon suivante :
• U efficace = 480V max.
• Valeur des pics de tension générés aux bornes : 1500V max.
Cependant ils peuvent être alimentés dans des conditions plus sévères moyennant des protections supplémentaires.

Isolation renforcée du bobinage
Le principal phénomène lié à l'alimentation par variateur électronique, est un sur-échauffement du moteur dû à la forme non sinusoïdale du signal. En outre, cette dernière peut avoir pour conséquence, une accélération du vieillissement du bobinage de part les pics de tension générés à chaque créneau du signal d'alimentation. Pour des valeurs supérieures à 1500V crête, une option de sur-isolation du bobinage est disponible sur toute la gamme.

Tension réseau	Longueur du câble	Hauteur d'axe	Protection du bobinage
≤ 480 V	< 20 m	Toutes hauteurs d'axes	Standard*
	> 20 m et < 100 m	< 315	Standard*
		≥ 315	SIR ou filtre variateur**
> 480 V et ≤ 690 V	< 20 m	< 250	Standard*
		≥ 250	SIR ou filtre variateur**
	> 20 m et < 100 m	< 250	SIR ou filtre variateur**
		≥ 250	SIR ou filtre variateur**

*Isolation standard = 1500 V crête et 3500 V/ms
** SIR : Système d'isolation renforcé. Ne pas utiliser de filtre variateur en mode Sensorless (sans capteur).

Isolation renforcée de la mécanique
L'alimentation par variateur peut influencer la mécanique et entraîner une usure prématurée des roulements. Il existe, en effet, dans tout moteur une tension d'arbre par rapport à la terre. Cette tension due aux dissymétries électromécaniques engendre une différence de potentiel entre le rotor et le stator. Ce phénomène peut générer des décharges électriques entre billes et bagues et entraîner une diminution de la durée de vie des roulements.

Dans le cas d'une alimentation par variateur MLI, un deuxième phénomène vient s'additionner : des courants haute fréquence générés par les ponts IGBT de sortie des variateurs. Ces courants « cherchent » à repartir vers le variateur et passent donc par le stator et par la terre dans le cas où la liaison carcasse / châssis de la machine / terre est correctement effectuée. Certains moteurs sont équipés de roulements isolés en standard, se reporter au § 5.2.1.
Dans le cas où la liaison à la masse n'est pas sûre, une option roulement isolé est proposée sur toute la gamme à partir de la hauteur d'axe 200. Pour les instructions de raccordement de la masse du moteur, se reporter au §3.5.5.2.

3.5 - Raccordements

⚠ Avant mise en service pour tous les moteurs : faire tourner le moteur à vide, sans charge mécanique, pendant 2 à 5 minutes, en vérifiant qu'il n'y a aucun bruit anormal ; en cas de bruit anormal voir § 7.

3.5.1 - Environnement moto-variateur

Influence du réseau d'alimentation
Chaque réseau d'alimentation électrique industriel possède des caractéristiques intrinsèques propres (capacité de court-circuit, valeur et fluctuation de tension, déséquilibre de phase …) et alimente des équipements dont certains peuvent déformer sa tension de manière permanente ou temporaire (encoches, creux de tension, surtension, etc.). La qualité du réseau d'alimentation a un impact sur la performance et la fiabilité des équipements électroniques et particulièrement des variateurs de vitesse. Les variateurs Emerson Industrial Automation sont conçus pour fonctionner avec des réseaux d'alimentation typiques des sites industriels à travers le monde. Toutefois, pour chaque installation, il est important de connaître les caractéristiques du réseau d'alimentation afin d'effectuer des mesures correctives en cas de conditions anormales.

Surtensions transitoires
Les origines des surtensions sur une installation électrique sont multiples :
• connexion/déconnexion de batteries de condensateurs de relevage de facteur de puissance,
• équipement de forte puissance à thyristors (four, variateur DC, etc.),
• alimentation par caténaire.

Connexion/déconnexion d'une batterie de condensateurs de relevage de cos φ
La connexion de condensateurs de relevage du facteur de puissance en parallèle sur la ligne d'alimentation du variateur lorsque celui-ci est en fonctionnement, peut générer des surtensions transitoires qui sont susceptibles de déclencher les sécurités du variateur, voire de l'endommager dans les cas extrêmes. Si des batteries de condensateurs de relevage de facteur de puissance sont utilisées sur la ligne d'alimentation, s'assurer que :
• le seuil des gradins est suffisamment faible pour ne pas provoquer de surtension sur la ligne,
• les condensateurs ne sont pas connectés de manière permanente.

Présence d'encoches de commutation sur la ligne
Lorsqu'un équipement de forte puissance équipé de thyristors est connecté sur la même ligne que le variateur, il est indispensable de s'assurer que les harmoniques générées par les encoches de commutation ne déforment pas excessivement la tension du réseau et ne créent pas de pics de tension dont l'amplitude serait supérieure à 1,6 x Vrms du réseau. Si tel est le cas, il est indispensable de prendre des mesures correctives pour garantir la qualité du réseau.

LSRPM - PLSRPM

Moteurs synchrones à aimants permanents

Alimentation déséquilibrée
A l'image de ce qui est observé sur un moteur électrique, le déséquilibre des tensions de ligne d'un variateur peut avoir des conséquences sur son fonctionnement. Se reporter à la notice d'installation du variateur.

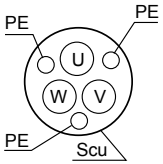
Liaison des masses
L'équipotentialité des terres de certains sites industriels n'est pas toujours respectée. Cette non-équipotentialité conduit à des courants de fuite qui circulent via les câbles de terre (vert/jaune), le châssis des machines, les tuyauteries… mais aussi via les équipements électriques. Dans certains cas extrêmes, ces courants peuvent déclencher les mises en sécurité du variateur. Il est indispensable que le réseau de terre soit étudié et mis en oeuvre par le responsable de l'installation pour que son impédance soit la plus faible possible, afin de répartir les courants de défaut ainsi que les courants hautes fréquences sans que ceux-ci passent au travers des équipements électriques. Les masses métalliques doivent être reliées entre elles mécaniquement avec la plus grande surface de contact électrique possible. En aucun cas les liaisons de terre destinées à assurer la protection des personnes, en reliant les masses métalliques à la terre par un câble, ne peuvent se substituer aux liaisons de masse (voir CEI 61000-5-2).
L'immunité et le niveau d'émission radio-fréquence sont directement liés à la qualité des liaisons de masses.

3.5.2 - Bonnes pratiques de câblage

Il est de la responsabilité de l'utilisateur et / ou de l'installateur d'effectuer le raccordement du système motovariateur en fonction de la législation et des règles en vigueur dans le pays dans lequel il est utilisé. Ceci est particulièrement important pour la taille des câbles et le raccordement des masses et terres.

3.5.2.1 - Raccordements de puissance

Les informations ci-après sont données à titre indicatif, en aucun cas elles ne se substituent aux normes en vigueur ni à la responsabilité de l'installateur. Pour de plus amples informations il est recommandé de se référer à la note technique CEI 60034-25.
Pour des raisons de sécurité des personnes, les câbles de mise à la terre seront dimensionnés au cas par cas en accord avec la réglementation locale.
Le blindage des conducteurs de puissance entre variateur et moteur est impératif pour être en conformité avec la norme EN 61800-3. Utiliser un câble spécial variation de vitesse : blindé à faible capacité de fuite avec 3 conducteurs PE répartis à 120° (schéma ci-dessous). Il n'est pas nécessaire de blinder les câbles d'alimentation du variateur.



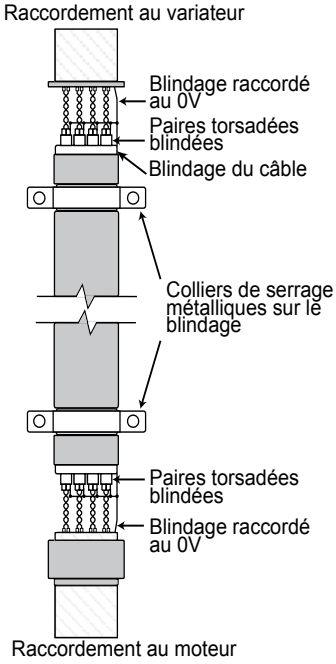
Le câblage motovariateur doit se faire de façon symétrique (U,V,W côté moteur doit correspondre à U,V,W côté variateur) avec mise à la masse du blindage des câbles côté variateur et côté moteur sur 360°.

Lorsque l'installation est conforme à la norme d'émissions CEM 61800-3 catégorie C2 (si un transformateur HT/BT appartient à l'utilisateur), le câble blindé d'alimentation du moteur peut être remplacé par un câble à 3 conducteurs + terre placé dans un conduit métallique fermé sur 360° (goulotte métallique par exemple). Ce conduit métallique doit être relié mécaniquement à l'armoire électrique et à la structure supportant le moteur. Si le conduit comporte plusieurs éléments, ceux-ci doivent être reliés entre eux par des tresses afin d'assurer une continuité de masse. Les câbles doivent être plaqués au fond du conduit.

La borne de terre du moteur (PE) doit être reliée directement à celle du variateur. Un conducteur de protection PE séparé est obligatoire si la conductivité du blindage du câble est inférieure à 50% à la conductivité du conducteur de phase.

3.5.2.2 - Raccordement du blindage des câbles de contrôle du variateur et des câbles codeur

ATTENTION : Dénuder le blindage au niveau des colliers de serrage métalliques afin d'assurer le contact sur 360°.



LSRPM - PLSRPM

Moteurs synchrones à aimants permanents

3.5.2.3 - Installation type d'un moto-variateur

Les informations ci-après sont données à titre indicatif, en aucun cas elles ne se substituent aux normes en vigueur ni à la responsabilité de l'installateur. En fonction de l'installation, des éléments complémentaires optionnels peuvent venir s'ajouter à l'installation :

Interrupteur à fusibles : un organe de coupure consignable doit être installé pour isoler l'installation en cas d'intervention. Cet élément doit assurer les protections thermiques et de court-circuits. Le calibre des fusibles est indiqué dans la documentation variateur. L'interrupteur à fusible peut être remplacé par un disjoncteur (avec un pouvoir de coupure adapté).

Filtre RFI : son rôle est de réduire les émissions électromagnétiques des variateurs et de répondre ainsi aux normes CEM. Nos variateurs sont, en standard, équipés d'un filtre RFI interne. Certains environnements nécessitent l'ajout d'un filtre externe. Consulter la documentation variateur pour connaître les niveaux de conformité du variateur, avec et sans filtre RFI externe.

Câbles d'alimentation du variateur : ces câbles ne nécessitent pas systématiquement de blindage. Leur section est préconisée dans la documentation variateur, cependant, elle peut être adaptée en fonction du type de câble, du mode de pose, de la longueur du câble (chute de tension), etc.

Self de ligne : son rôle est de réduire le risque d'endommagement des variateurs suite à un déséquilibre entre phases ou à de fortes perturbations sur le réseau. La self de ligne permet également la réduction des harmoniques basses fréquences.

Câbles d'alimentation du moteur : ces câbles doivent être blindés pour assurer la conformité CEM de l'installation. Le blindage des câbles doit être raccordé sur 360° aux deux extrémités. Côté moteur, des presses étoupes CEM adaptés sont proposés en option. La section des câbles est préconisée dans la documentation variateur, cependant, elle peut être adaptée en fonction du type de câble, du mode de pose, de la longueur du câble (chute de tension), etc.

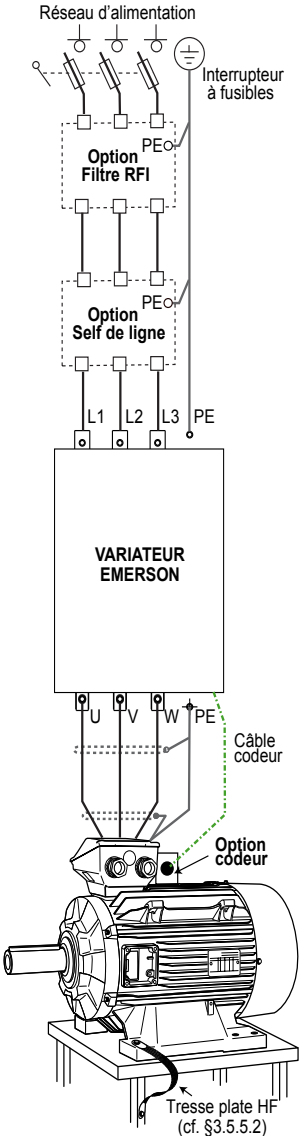
Câbles codeur : le blindage des câbles des capteurs est important en raison des interférences avec les câbles de puissance. Ce câble doit être disposé à 30 cm minimum de tout câble de puissance.

Dimensionnement des câbles de puissance : les câbles d'alimentation du variateur et du moteur doivent être dimensionnés en fonction de la norme applicable, et selon le courant d'emploi, indiqué dans la documentation variateur. Les différents facteurs à prendre en compte sont :

- Le mode de pose : dans un conduit, un chemin de câbles, suspendus ...
- Le type de conducteur : cuivre ou aluminium

Une fois la section des câbles déterminée, il faut vérifier la chute de tension aux bornes du moteur. Une chute de tension importante entraîne une augmentation du courant et des pertes supplémentaires dans le moteur (échauffement).

Une liaison équipotentielle entre le châssis, le moteur, le variateur, le transformateur et la masse faite dans les règles de l'art contribuera fortement à atténuer la tension d'arbre et de carcasse moteur, ce qui se traduira par une diminution des courants de fuite haute fréquence. Les casses prématurées de roulements et d'équipements auxiliaires tels que des codeurs, seront ainsi évitées en grande partie.



LSRPM - PLSRPM

Moteurs synchrones à aimants permanents

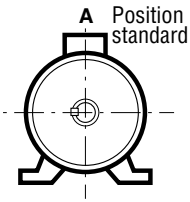
3.5.3 - Boîte à bornes

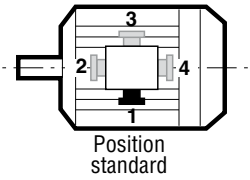
Placée en standard sur le dessus et à l'avant du moteur, pour les formes IM B3, B5, elle est de protection IP 55.

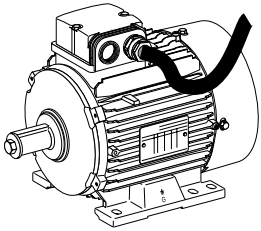
ATTENTION :
Même pour les moteurs à bride, la position de la boîte à bornes ne peut pas être modifiée simplement, les trous d'évacuation des condensats devant rester à la partie basse.

Pour utilisation de presse étoupe (Normes NFC 68 311 et 312)

Dans le cas où la position des presse-étoupes n'aurait pas été correctement spécifiée à la commande, ou ne conviendrait plus, la construction symétrique de la boîte à bornes permet de l'orienter dans les positions 1 et 3.
Un presse-étoupe ne doit jamais être ouvert vers le haut.
S'assurer que le rayon de courbure d'arrivée des câbles évite à l'eau de pénétrer par le presse-étoupe.



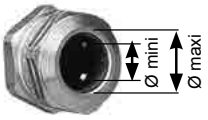




Les moteurs sont livrés en standard avec boîtes à bornes pré-percées et taraudées sans presse étoupe ou plaque support démontable non percée suivant les types de moteurs.

Capacité de serrage des presse-étoupe
(Normes NFC 68 311 et 312)

⚠ **Adapter le presse-étoupe et son réducteur éventuel au diamètre du câble utilisé. Pour conserver au moteur sa protection IP55 d'origine,**
il est indispensable d'assurer l'étanchéité du presse-étoupe en le serrant correctement (il ne peut être dévissé qu'avec un outil).
Dans le cas où il y a plusieurs presse-étoupe et si des presse-étoupe sont inutilisés, s'assurer qu'ils sont toujours operculés et les resserrer pour qu'ils ne puissent être également dévissés qu'avec un outil.



Type et capacité de serrage des presse-étoupes

Type de presse-étoupe	Capacité de serrage	
	Ø mini du câble (mm)	Ø maxi du câble (mm)
ISO 16	6	11
ISO 20	7,5	13
ISO 25	12,5	18
ISO 32	17,5	25
ISO 40	24,5	33,5
ISO 50	33	43
ISO 63	42,5	55

Dans certains cas d'application, il est nécessaire d'assurer une continuité de masse entre le câble et la masse moteur pour assurer une protection de l'installation conforme à la directive CEM 89/336/CEE. Une option presse-étoupe avec ancrage sur câble armé est donc disponible sur toute la gamme de moteurs synchrones à aimants.

3.5.4 - Section des câbles d'alimentation

La chute de tension dans les câbles (Norme NFC 15.100 ou norme du pays utilisateur final) sera d'autant plus importante que le courant sera élevé. On fera donc le calcul **pour la valeur du courant nominal plaqué moteur** et l'acceptation se fera en fonction de l'application et du type de câble.

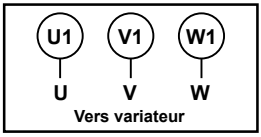
LSRPM - PLSRPM

Moteurs synchrones à aimants permanents

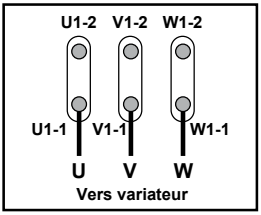
3.5.5- Raccordements moteur

3.5.5.1 - Moteurs

Hauteurs d'axe ≤ 160



Hauteurs d'axe > 160



Ne pas changer les barrettes de position, ce ne sont pas des barrettes de couplage. Pour inverser le sens de rotation, se référer à la notice du variateur correspondant.

ATTENTION :
Pour les moteurs avec antidévireur : un démarrage dans le mauvais sens détruit l'antidévireur (voir flèche sur carcasse moteur).

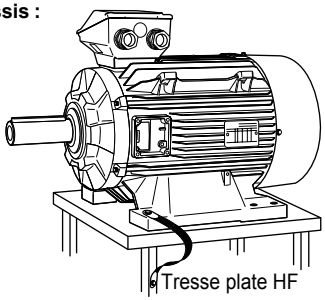
3.5.5.2 - Borne de masse et mise à la terre

Elle est située sur un bossage à l'intérieur de la boîte à bornes ; dans certains cas, la borne de masse peut être située sur une patte ou sur une ailette (moteurs ronds). Elle est repérée par le sigle : ⏚

La liaison du carter moteur à la masse du châssis doit être réalisée par une tresse plate haute fréquence.

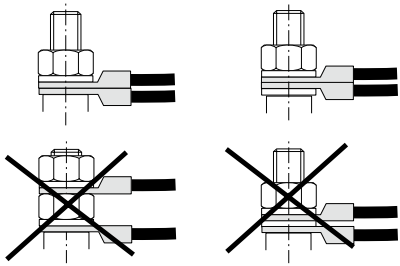
La mise à la terre du moteur est obligatoire et doit être assurée conformément à la réglementation en vigueur (protection des travailleurs).

Exemple de raccordement de la masse du moteur au châssis :



3.5.5.3 - Branchement des câbles d'alimentation à la planchette

Les câbles doivent être équipés de cosses adaptées à la section du câble et au diamètre de la borne.
Elles doivent être serties conformément aux indications du fournisseur de cosses.
Le raccordement doit s'effectuer cosse sur cosse (voir schémas ci-après) :



Taille des écrous des planchettes à bornes :

• Moteurs HA ≤ 160

Hauteur d'Axe	Vitesse (min^{-1})	Bornes
90	toutes	M5
100 et 132	toutes	M6
160	N ≤ 2400	M6
	N > 2400	M8

• Moteurs HA ≥ 200

Courant moteur (A)	Bornes
≤ 63	M6
63 < I ≤ 125	M10
200 < I ≤ 320	M12
I > 320	M16

Couple de serrage (N.m) sur les écrous des planchettes à bornes

Borne	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16
Acier	2	3,2	5	10	20	35	50	65
Laiton	1	2	3	6	12	20	-	50

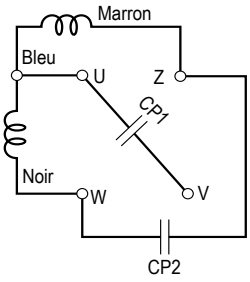
Dans le cas du raccordement des câbles sans cosses, mettre des étriers.
Sur les planchettes à bornes en laiton si des écrous de planchette s'égarent, il ne faut pas les remplacer par des écrous en acier mais impérativement par des écrous en laiton.
À la fermeture de la boîte, veiller à la mise en place correcte du joint.

D'une façon générale s'assurer que ni écrou, ni rondelle, ni autre corps étranger n'est tombé et ne soit entré en contact avec le bobinage.

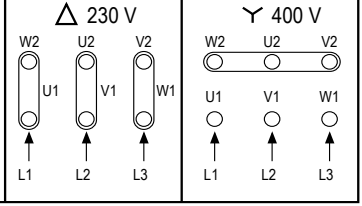
LSRPM - PLSRPM

Moteurs synchrones à aimants permanents

3.5.5.4 - Option ventilation forcée

<table>
<tr><th>VENTILATION FORCÉE MONOPHASÉE 230 ou 400V
pour HA ≤ 132</th><th>VENTILATION FORCÉE TRIPHASÉE
pour HA > 132</th></tr>
<tr><td>


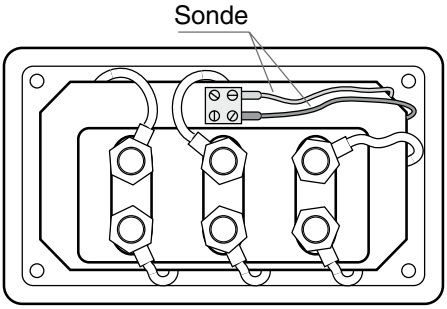
<table>
<tr><th colspan="3">Condensateurs</th></tr>
<tr><td>Type moteur</td><td>CP_1</td><td>CP_2</td></tr>
<tr><td>LS 90 à 132</td><td>3 µf</td><td>2 µf</td></tr>
</table>
U = 230 V ∿ Alimentation sur U et W
U = 400 V ∿ Alimentation sur V et W
</td><td>
1 VITESSE - 2 TENSIONS

L1 - L2 - L3


</td></tr>
</table>

3.5.5.5 - Protections

Lorsque le moteur comporte des accessoires (protection thermique ou résistance de réchauffage), ceux-ci sont raccordés sur des dominos à vis ou des planchettes par des fils repérés (voir § 3.4).

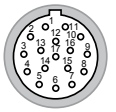


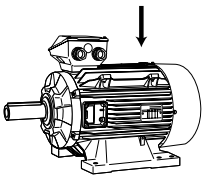
LSRPM - PLSRPM
Moteurs synchrones à aimants permanents

3.5.6 - Raccordements codeur

3.5.6.1 - Raccordement avec retour par codeur incrémental avec voies de commutation standard, piloté par un variateur Powerdrive MD2 ou Powerdrive FX

Codeur avec voies de commutation (1)

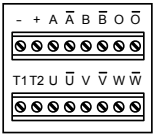




LSRPM

Connecteur 17 broches côté codeur (fiche mâle)			Bornier MDX-Encoder (3)
Repère	Fil	Désignation	Désignation
1	-	x	x
2	-	x	x
3	-	x	x
4	Blanc/vert	U	U
5	Blanc/rose	U\	U\
6	Blanc/jaune	V	V
7	Blanc/bleu	V\	V\
8	Blanc/gris	W	W
9	Blanc/brun	W\	W\
10	Vert	A	A
11	Gris	C ou O ou Z	x
12	Rouge	C\ ou O\ ou Z\	x
13	Rose	A\	A\
14	Jaune	B	B
15	Bleu	B\	B\
16	Brun	+5V ou +15V	+
17	Blanc	0V	—
	Blindage (2)		⏚

MDX-ENCODER (3)



La sonde thermique raccordée dans la boîte à bornes moteur doit être connectée aux bornes T1,T2 de l'option MDX-ENCODER (se référer aux notices variateur).

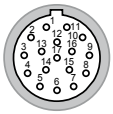
(1) Les références de codeur KH05 et KHK5S sont montées en standard sur les moteurs Dyneo®.

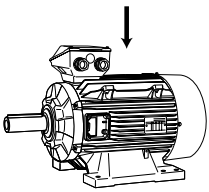
(2) Utiliser du câble blindé par paire (U,U\), (V,V\), (W,W\) etc. Raccorder le blindage à 360° au niveau du connecteur.

(3) Option du Powerdrive MD2 et FX permettant de gérer le retour vitesse du moteur.

3.5.6.2 - Raccordement avec retour par codeur incrémental avec voies de commutation standard, piloté par un variateur Unidrive M700/701/702

Codeur avec voies de commutation (1)





LSRPM

Connecteur 17 broches côté codeur (fiche mâle)			Connecteur 15 broches côté variateur Pr 03.038 AB.Servo
Repère	Fil	Désignation	Repère
1	-	x	x
2	-	x	x
3	-	x	x
4	Blanc/vert	U	7
5	Blanc/rose	U\	8
6	Blanc/jaune	V	9
7	Blanc/bleu	V\	10
8	Blanc/gris	W	11
9	Blanc/brun	W\	12
10	Vert	A	1
11	Gris	C ou O ou Z	5
12	Rouge	C\ ou O\ ou Z\	6
13	Rose	A\	2
14	Jaune	B	3
15	Bleu	B\	4
16	Brun	+5V ou +15V	13
17	Blanc	0V	14
	Blindage (2)		(3)

La sonde thermique raccordée dans la boîte à bornes moteur doit être connectée aux bornes 8 et 11 du bornier de contrôle du variateur. Pour modifier le contrôle de la sonde, se reporter au paramètre 7.15 (0.21).

(1) Les références de codeur KH05 et KHK5S sont montées en standard sur les moteurs Dyneo®.

(2) Utiliser du câble blindé par paire (U,U\), (V,V\), (W,W\). Raccorder le blindage à 360° au niveau du connecteur.

(3) Raccorder le blindage à 360° sur le support de blindage du variateur.

LSRPM - PLSRPM

Moteurs synchrones à aimants permanents

4 - MISE EN SERVICE MOTO-VARIATEUR

Pour la mise en route de l'ensemble moto-variateur, se reporter à la notice du variateur utilisé. Une mise en service rapide est décrite suivant le mode de fonctionnement choisi (avec ou sans capteur).

5 - MAINTENANCE COURANTE

5.1 - Contrôle

Rodage des roulements des séries 4500 et 5500
A la mise en service du moteur et à chaque remplacement des roulements, il est nécessaire d'effectuer un rodage des paliers pour obtenir une durée de vie optimum.
Régler la vitesse de rotation à 4 000 min^{-1}, puis à chaque fois que la température du palier est stable, incrémenter la vitesse de 500 min^{-1} jusqu'à la vitesse max. Pendant cette période, vérifier que la température du palier soit toujours inférieure à 110 °C.

Contrôle lors de la mise en route,
Vérifier :
- bruit,
- vibrations,
- action des boutons/ interrupteurs,
- contrôler aussi l'intensité et la tension sur la machine en fonctionnement avec la charge nominale.

Contrôle après environ 50 heures de fonctionnement,
Vérifier :
- le bon serrage des vis de fixation du moteur et de l'organe d'accouplement,
- en cas de transmission par chaîne ou courroie, contrôler le bon réglage de la tension.

Contrôle tous les ans
Vérifier :
- le bon serrage des vis de fixation du moteur,
- les connexions électriques,
- les vibrations.

Nettoyage
Pour le bon fonctionnement du moteur, éliminer poussières et corps étrangers pouvant colmater la grille du capot et les ailettes du carter.
Précaution à prendre : s'assurer de l'étanchéité (boîte à bornes, trous de purge...) avant d'entreprendre toute opération de nettoyage.
Un nettoyage à sec (aspiration ou air comprimé) est toujours préférable à un nettoyage humide.

> ⚠ **Le nettoyage doit toujours s'exercer à pression réduite du centre du moteur vers les extrémités pour ne pas risquer d'introduire poussières et particules sous les joints.**

Vidange des condensats
Les écarts de température provoquent la formation de condensats à l'intérieur du moteur, qu'il faut éliminer avant qu'ils ne soient préjudiciables au bon fonctionnement du moteur.

Des trous d'évacuation des condensats situés aux points bas des moteurs en tenant compte de la position de fonctionnement sont obturés par des bouchons qu'il faut tous les six mois enlever puis remettre (s'ils n'étaient pas remis le degré de protection du moteur ne serait plus respecté).
Nettoyer les orifices et les bouchons avant le remontage.

Nota : En cas de forte humidité et de fort écart de température, nous préconisons une période plus courte.
Lorsque cela ne risque pas de nuire à la protection du moteur, les bouchons de vidange des condensats peuvent être retirés.

LSRPM - PLSRPM

Moteurs synchrones à aimants permanents

5.2 - Roulements et graissage

5.2.1 - Types de roulements

Les roulements sont définis suivant le tableau ci-dessous :

Tension	Vitesse (min^{-1})	Puissance (kW)	Roulement AR	Roulement AV
< 460 V	N ≤ 900	Toutes	Standard	Standard
	900 < N ≤ 2400	< 160	Standard	
		≥ 160	Isolé Bague Extérieure	
	2400 < N ≤ 3600	< 145	Standard	Standard
		145 ≤ P < 325	Isolé Bague Extérieure	Isolé Bague Extérieure
		≥ 325		
	3600 < N ≤ 4500	< 55	Standard	Standard
		≥ 55	Isolé Bague Extérieure	Isolé Bague Extérieure
	N > 4500	< 55	Standard	Standard
		≥ 55	Isolé billes céramiques	Isolé billes céramiques
≥ 460 V	N ≤ 900	Toutes	Standard	Standard
	N > 900	< 55	Standard	Standard
		≥ 55	Isolé billes céramiques	Standard + bague de mise à la masse

5.2.2 - Type de graisse

Lorsque les roulements ne sont pas graissés à vie, le type de graisse est indiqué sur la plaque signalétique.

Éviter tout mélange.

HA	Vitesse (min^{-1})	Type de graissage	Graisse
< 225	Toutes	Paliers graissés à vie	ENS, WT ou BQ 72-72
≥ 225	N ≤ 3600	Paliers à graisseur	Polyrex EM 103
	N > 3600	Paliers à graisseur	BQ 72-72

5.2.3 - Paliers à roulements graissés à vie

Dans les conditions normales d'utilisation, la durée de vie (L10h) en heures du lubrifiant est de 25 000 heures pour une machine installée horizontalement et pour des températures inférieures à 25 °C.

5.2.4 - Paliers à roulements avec graisseur

Les roulements sont graissés en usine

Les paliers sont équipés de roulements graissés par graisseurs de type Técalémit.

⚠ **Les périodicités de lubrification, quantité et qualité de graisse sont indiquées sur les plaques signalétiques auxquelles on se réfèrera pour assurer le graissage correct des roulements.**

⚠ **En aucun cas, même s'il s'agit d'une période de stockage ou d'arrêt prolongé, l'intervalle entre 2 graissages ne doit dépasser 2 ans.**

5.3 - Maintenance des paliers

Dès que vous détectez sur le moteur :
- un bruit ou des vibrations anormales,
- un échauffement anormal au niveau du roulement

alors qu'il est graissé correctement, il est nécessaire de procéder à une vérification de l'état des roulements.

Les roulements détériorés doivent être remplacés dans les plus brefs délais pour prévenir des dommages plus importants au niveau du moteur et des organes entraînés.

Lorsque le remplacement d'un roulement est nécessaire, il faut remplacer aussi l'autre roulement.

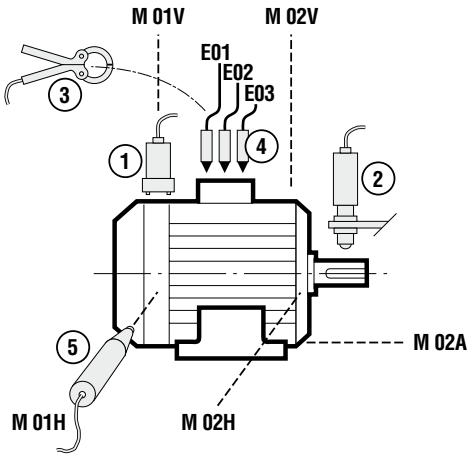
Les joints d'étanchéité seront changés systématiquement à l'occasion du changement des roulements. Le roulement libre doit assurer la dilatation de l'arbre rotor (s'assurer de son identification pendant le démontage).

LSRPM - PLSRPM

Moteurs synchrones à aimants permanents

6 - MAINTENANCE PRÉVENTIVE

Consulter LEROY-SOMER qui propose à travers son réseau de services, un système de maintenance préventive.
Ce système permet la prise de données sur site des différents points et paramètres décrits dans le tableau ci-dessous.
Une analyse sur support informatique fait suite à ces mesures et donne un rapport de comportement de l'installation.
Ce bilan met, entre autres, en évidence les balourds, les désalignements, l'état des roulements, les problèmes de structure, les problèmes électriques, …



Détecteur	Mesure	Position des points de mesures								
		M 01V	M 01H	M 02V	M 02H	M 02A	Arbre	E01	E02	E03
1 - Accéléromètre	Mesures vibratoires	•	•	•	•	•				
2 - Cellule photo-électrique	Mesure de vitesse						•			
3 - Pinces ampèremétriques	Mesure d'intensité (triphasé ou continu)							•	•	•
4 - Pointes de touche	Mesure de tension							•	•	•
5 - Sonde infrarouge	Mesure de température	•		•						

LSRPM - PLSRPM
Moteurs synchrones à aimants permanents

7 - GUIDE DE DÉPANNAGE

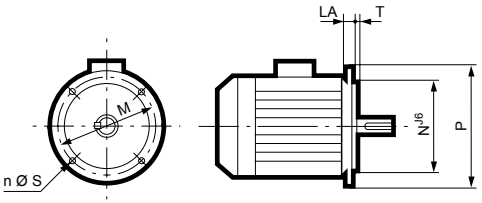
Incident	Cause possible	Remède
Bruit anormal	Origine moteur ou machine entraînée ?	Désaccoupler le moteur de l'organe entraîné et tester le moteur seul
Moteur bruyant	**La cause est mécanique** si le bruit persiste après coupure de l'alimentation électrique, avec paramétrage du variateur en mode «roue libre»	
	- vibrations	- vérifiez que la clavette est conforme au type d'équilibrage (voir & 3.3)
	- roulements défectueux	- changer les roulements
	- frottement mécanique : ventilation, accouplement	- vérifier l'installation
	La cause est électrique si le bruit cesse après coupure de l'alimentation électrique	- vérifier l'alimentation aux bornes du moteur - vérifier le paramétrage variateur
	- tension normale et 3 phases équilibrées	- vérifier le branchement planchette et le serrage des barrettes
	- tension anormale	- vérifier la ligne d'alimentation
	- déséquilibre de phases	- vérifier la résistance des enroulements
	Autres causes possibles : - mauvais paramétrage - dysfonctionnement variateur	- se référer à la notice du variateur
Moteur chauffe anormalement	- ventilation défectueuse	- contrôler l'environnement - nettoyer le capot de ventilation et les ailettes de refroidissement - vérifier le montage du ventilateur sur l'arbre
	- fréquence de découpage inadaptée	- respecter la fréquence de découpage minimale mentionnée sur la plaque signalétique du moteur
	- tension d'alimentation défectueuse	- vérifier la tension
	- erreur couplage barrettes	- vérifier que les barrettes sont bien positionnées comme décrits au §3.5.5.1. Ce ne sont pas des barrettes de couplage
	- surcharge	- vérifier l'intensité absorbée par rapport à celle indiquée sur la plaque signalétique du moteur
	- court-circuit partiel	- vérifier la continuité électrique des enroulements et/ou de l'installation
	- déséquilibre de phases	- vérifier la résistance des enroulements
	Autres causes possibles : - mauvais paramétrage - dysfonctionnement variateur	- se référer à la notice du variateur
Moteur ne démarre pas	**à vide** - blocage mécanique	Hors tension : - vérifier que l'arbre n'est pas bloqué en rotation (Nota : les aimants du rotor engendrent une résistance à la rotation)
	- ligne d'alimentation interrompue	- vérifier fusibles, protection électrique,dispositif de démarrage
	- retour de position (message variateur)	- vérifier câblage, paramétrage du variateur, fonctionnement du capteur de position
	- protection thermique	- vérifier
	en charge - déséquilibre de phases	Hors tension : - vérifier la résistance et la continuité des enroulements - vérifier la protection électrique
	- variateur	- vérifier paramétrage, dimensionnement (courant Max que peut délivrer le variateur)
	- retour de position (message variateur)	- vérifier câblage, paramétrage du variateur, fonctionnement du capteur de position
	- protection thermique	- vérifier

8 - PIÈCES DE RECHANGE

Pour toute commande de pièces de rechange, il est nécessaire d'indiquer le type complet du moteur, son numéro et les informations indiquées sur la plaque signalétique (voir § 1).

Dans le cas de moteur avec bride de fixation, indiquer le type de la bride et ses dimensions (voir ci-dessous).

IM 3001 (IM B5)



Un important réseau de services est à même de fournir rapidement les pièces nécessaires.

Afin d'assurer le bon fonctionnement et la sécurité de nos moteurs, nous préconisons l'utilisation des pièces de rechange d'origine constructeur.

A défaut la responsabilité du constructeur serait dégagée en cas de dommages.

L'assemblage ou la maintenance du rotor ne doivent pas être réalisés par des personnes ayant des stimulateurs cardiaques ou d'autres dispositifs implantés médicalement.

Le rotor du moteur contient un champ magnétique puissant. Lorsque le rotor est séparé du moteur, son champ peut affecter des simulateurs cardiaques ou dérégler les dispositifs digitaux comme des montres, des téléphones portables, etc.

L'installation, le service et l'entretien ne doivent être assurés que par un personnel qualifié.
Le non respect ou une mauvaise application des consignes données dans la présente notice dégage le constructeur de sa responsabilité.

Le produit est sous garantie tant qu'il n'a pas été partiellement ou totalement démonté sans l'assistance de LEROY-SOMER (ou son approbation) durant la période de garantie.

LSRPM - PLSRPM

Moteurs synchrones à aimants permanents

Leroy-Somer™